

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

#2
J1000 U.S. PTO
09/919697
07/31/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年 7月31日

出願番号

Application Number:

特願2000-232141

出願人

Applicant(s):

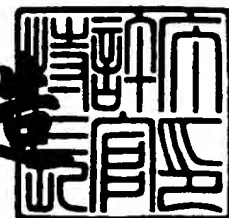
シャープ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 6月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3054567

【書類名】 特許願

【整理番号】 00J02241

【提出日】 平成12年 7月31日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H04N 7/26

【発明の名称】 デジタル映像信号伝送装置および映像表示装置

【請求項の数】 2

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

 【氏名】 安西 教生

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

 【氏名】 佐藤 太士

【特許出願人】

 【識別番号】 000005049

 【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100080034

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 原 謙三

 【電話番号】 06-6351-4384

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 003229

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003082

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 デジタル映像信号伝送装置および映像表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1 画素当たり複数ビットの色信号を複数組み合わせたデジタル映像信号をデータ伝送路を通して伝送するデジタル映像信号伝送装置において、

伝送しようとするデジタル映像信号の各色信号について、各色信号の階調レベルとほぼ等しい平均階調レベルとなるように、複数フレーム毎に 1 フレームの割合で上記各色信号よりビット数の少ない複数ビットの階調信号に、残りのフレームでは 1 ビットの 2 値信号に変換する変換手段と、

個々の画素信号を構成する前記複数の色信号のうち、1 つの色信号だけが複数ビットとなり、残りの色信号が 1 ビットとなるように、各色信号に対する階調信号および 2 値信号の割り当てを設定するためのフラグ信号を生成するとともに、フラグ信号をデータ伝送路に出力するフラグ信号生成手段と、

上記フラグ信号に基づいて、個々の画素信号を構成する前記複数の色信号のうち、1 つの色信号だけが複数ビットとなり、残りの色信号が 1 ビットとなるように、各色信号に対して階調信号および 2 値信号を割り当て、得られたデジタル映像信号をデータ伝送路に出力する信号設定手段と、

伝送されたフラグ信号に基づいて、個々の画素信号を構成する複数の色信号のビット数が互いに等しくなるように、伝送されたデジタル映像信号をビット伸長するビット伸長手段とを備えることを特徴とするデジタル映像信号伝送装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のデジタル映像信号伝送装置を備えることを特徴とする映像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、1 画素当たり複数ビットの色信号を複数組み合わせたデジタル映像信号をデータ伝送路を通して伝送するデジタル映像信号伝送装置に関するもので

あり、より詳細には、デジタル映像信号のビット圧縮（データ圧縮）を行うことによって、各画素の情報を表す複数ビットの信号（画素信号）を1ビットずつ複数のデータ伝送線に振り分けてパラレル伝送する場合に必要なデータ伝送線の本数を減少させることのできるデジタル映像信号伝送装置と、それを用いた映像表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

多階調のデジタル映像信号は、通常、1画素の階調が複数ビットで表現されるが、階調数が多くなると、合計のビット数、つまり、データ量が増大する。

【0003】

そこで、高速にシリアル伝送することが必要である場合や、記憶装置に画像データとして記憶するときのデータ量を小さくすることが必要である場合には、データ量を減らすためにデジタル映像信号をビット圧縮することが行われている。

【0004】

しかしながら、このような特別な場合以外は、ビット圧縮やデータ変換などは行わず、そのままの信号およびビット数で伝送することがほとんどである。特に、デジタル映像信号における各画素の情報を表す複数ビットの信号を1ビットずつ複数のデータ伝送線に振り分けてパラレル伝送する場合、従来は、そのままの信号およびビット数で伝送されていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、デジタル映像信号における各画素の情報を表す複数ビットの信号を1ビットずつ複数のデータ伝送線に振り分けてパラレル伝送する場合、1ビットにつき1本のデータ伝送線が必要であるため、そのままの信号およびビット数で伝送すると、1画素当たりのビット数が多い場合には、データ伝送線の本数が多くなってしまう。

【0006】

デジタル映像信号は、輝度信号と2つの色差信号とからなることもあるが、通常は、赤色信号R、緑色信号G、青色信号B（以下、単にR、G、Bと略記する

）の3原色の信号からなり、R、G、Bそれぞれが複数ビットの階調信号となっている。そのため、例えば、回路間において、R、G、B各4ビットからなるデジタル映像信号を、そのままの信号およびビット数で1ビットずつ複数のデータ伝送線に振り分けて平行伝送しようとする、1ビットにつき1本のデータ伝送線が必要であるため、合計12本のデータ伝送線が必要になる。

【0007】

このように、上記従来のデジタル映像信号の伝送方法では、デジタル映像信号の1画素当たりのビット数が増加した場合、データ伝送線の本数もビット数の増加と共に増加する。

【0008】

したがって、上記従来のデジタル映像信号の伝送方法で基板上や回路内において伝送を行おうとすると、多くのデータ伝送線が基板上や回路内に必要となり、基板の大型化や回路規模の増大を招く恐れがある。また、データ伝送線の数が多くなると、伝送元装置と伝送先装置とからなるシステム（映像表示装置）の消費電力が大きくなると共に、データ伝送線から発生する不要輻射ノイズも増加するという問題点があった。

【0009】

本発明は、このような従来技術の課題を解決すべくなされたものであり、データ伝送路を伝送されるデジタル映像信号のデータ量を低減することができるデジタル映像信号伝送装置、特に、デジタル映像信号を1ビットずつ複数のデータ伝送線に振り分けて平行伝送する場合に、基板の大型化や回路規模の増大を防ぎ、また、システム（映像表示装置）の消費電力や不要輻射ノイズを削減することができるデジタル映像信号伝送装置と、それを用いた映像表示装置とを提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明のデジタル映像信号伝送装置は、上記の課題を解決するために、1画素当たり複数ビットの色信号を複数組み合わせたデジタル映像信号をデータ伝送路を通して伝送するデジタル映像信号伝送装置において、伝送しようとするデジタ

ル映像信号の各色信号について、各色信号の階調レベル（輝度レベル）とほぼ等しい平均階調レベルとなるように、複数フレーム毎に1フレームの割合で上記各色信号よりビット数の少ない複数ビットの階調信号に、残りのフレームでは1ビットの2値信号に変換する変換手段と、個々の画素信号（個々の画素の情報を表す信号）を構成する前記複数の色信号のうち、1つの色信号だけが複数ビットとなり、残りの色信号が1ビットとなるように、各色信号に対する階調信号および2値信号の割り当てを設定するためのフラグ信号を生成するとともに、フラグ信号をデータ伝送路に出力するフラグ信号生成手段と、上記フラグ信号に基づいて、個々の画素信号を構成する前記複数の色信号のうち、1つの色信号だけが複数ビットとなり、残りの色信号が1ビットとなるように、各色信号に対して階調信号および2値信号を割り当て、得られたデジタル映像信号をデータ伝送路に出力する信号設定手段と、伝送されたフラグ信号に基づいて、個々の画素信号を構成する複数の色信号のビット数が互いに等しくなるように、伝送されたデジタル映像信号をビット伸長するビット伸長手段とを備えることを特徴としている。

【0011】

デジタル映像信号を映像として表示したとき、人間の目には、比較的少ない数の連続する複数フレームについては、階調レベルの変化が知覚されず、複数フレームの階調レベルの平均が知覚される。そのため、上記構成では、人間の目に知覚される映像としては、元のデジタル映像信号とほぼ同等の階調表示が得られる。それゆえ、上記構成では、デジタル映像信号の画質をほとんど劣化させることなく、デジタル映像信号のビット数を少なくすることができる。

【0012】

したがって、上記構成では、伝送されるデジタル映像信号のデータ量を低減することができる。特に、デジタル映像信号を1画素毎に1ビットずつ複数のデータ伝送線に振り分けてパラレル伝送する場合には、データ伝送線の本数を少なくすることができる。その結果、基板や回路規模をより小さくすることができ、また、映像表示装置の消費電力や不要輻射ノイズを低減することができる。

【0013】

上記構成において、例えば、入力デジタル映像信号がRGB各6ビットの信号

である場合、変換により得られた複数フレームの階調レベルの平均が元のフレームの階調レベルとほぼ等しくなるようにするには、少なくとも、入力デジタル映像信号の各色の階調数 64 に近い階調数 (60 以上) が必要である。階調信号の 1 画素当たりのビット数を A 、1 つの色信号が複数ビットの階調信号で表現されるフレーム周期に対応する複数フレーム (フレーム群) のフレーム数を F とすると、 F 個のフレームの階調レベルの平均として得られる変換後の階調数は、 $(2^A - 1) \times F + 1$ となる。したがって、この例であれば、 $(2^A - 1) \times F + 1$ が、64 に近い、あるいは 64 以上である必要がある。

【0014】

また、フレーム数 F は、あまり多くなると、 F 個のフレーム内における階調の変化が、人間の目にちらつきの多い表示として知覚されてしまう可能性があるもので、通常、8 以下であることが好ましい。

【0015】

また、フラグ信号は、3 値または 4 値の信号となるので、2 ビット必要であるので、データ伝送路を伝送される信号の 1 画素当たりのビット数は $A + 1 + 1 + 2$ に等しくなる。

【0016】

このような条件で、データ伝送路を伝送される信号の 1 画素当たりのビット数が少なくなるようなフレーム群のフレーム数 F 、階調信号の 1 画素当たりのビット数 A の組み合わせを考えると、 $A = 4$ かつ $4 \leq F \leq 8$ の組み合わせのときに、データ伝送路を伝送される信号の 1 画素当たりのビット数が 8 ビットと、最も少なくなる。

【0017】

これに対し、全ての色信号の 1 画素当たりのビット数が等しくなるように変換を行ったとすると、同じ階調数を得るために必要な、フレーム群のフレーム数 F 、階調信号 (全ての色信号) の 1 画素当たりのビット数 A の組み合わせは同じであるが、伝送される信号の 1 画素当たりのビット数は、 $A \times 3$ となり、 $A = 2$ にしない限り、必ず本発明の構成よりビット数が多くなる。例えば、 $A = 4$ かつ $4 \leq F \leq 8$ の組み合わせのときに、データ伝送路を伝送される信号の 1 画素当たり

のビット数は、12ビットとなり、本発明の構成より4ビット多くなる。

【0018】

したがって、本発明の構成では、データ伝送路を伝送される信号の1画素当たりのビット数をより一層少なくすることができる。つまり、データ伝送路を伝送されるデジタル映像信号のデータ量をより一層少なくすることができる。それゆえ、特に、各画素の情報を表す複数ビットの信号を1ビットずつ複数のデータ伝送線に振り分けて平行伝送する場合に、データ伝送線の本数をより一層少なくすることができる。その結果、基板や回路規模をより小さくすることができ、また、映像表示装置の消費電力や不要輻射ノイズをさらに削減することができる。

【0019】

また、本発明の映像表示装置は、本発明のデジタル映像信号伝送装置を備えることを特徴としている。

【0020】

上記構成によれば、データ伝送路を伝送されるデジタル映像信号のデータ量を低減することができる映像表示装置を提供できる。特に、デジタル映像信号を1ビットずつ複数のデータ伝送線に振り分けて平行伝送する場合に、基板や回路規模を小さく抑えることができるので、装置サイズの小さい映像表示装置を提供できる。また、消費電力や不要輻射ノイズを削減することができるので、低消費電力であり、かつ、ノイズの少ない映像表示装置を提供できる。

【0021】

なお、本願明細書においては、2つの値しかとらない複数ビットのデジタル信号（例えば、“00”または“11”の2つの値しかとらない2ビットのデジタル信号）を「複数ビットの2値信号」、階調レベルを表し、任意の値をとりうる複数ビットのデジタル信号（例えば、“00”“01”“10”“11”の4つ全ての値をとりうる2ビットのデジタル信号）を「複数ビットの階調信号」と呼ぶものとする。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の一形態を図 1 ないし図 7 に基づいて説明する。

【 0 0 2 3 】

図 1 は、本発明の実施の一形態に係るデジタル映像信号伝送装置を模式的に示すブロック図である。

【 0 0 2 4 】

図 1 に示すように、本実施形態に係るデジタル映像信号伝送装置 1 0 0 は、入力デジタル映像信号をビット圧縮するビット圧縮回路（ビット圧縮手段）5 0 と、ビット圧縮されたデジタル映像信号を伝送データ S 3 0 1 として伝送する複数本のデータ伝送線（データ伝送路）3 0 A と、伝送された伝送データ S 3 0 1 をビット伸長するビット伸長回路（ビット伸長手段）4 0 とを備えている。また、ビット圧縮回路 5 0 は、デジタル映像信号変換回路（変換手段）1、フラグ信号生成回路（フラグ信号生成手段）2、および変換データ組合せ回路（信号設定手段）3 で構成されている。

【 0 0 2 5 】

入力デジタル映像信号は、複数の色信号（例えば、R、G、B）で構成されるデジタル映像信号である。また、入力デジタル映像信号は、個々の画素の情報を表す画素信号で構成されており、1 つの画素信号は、1 つの画素を構成する隣り合う複数色のドットの情報をそれぞれ表す複数ビットの多階調色信号で構成されており、各色信号のビット数は互いに等しくなっている。

【 0 0 2 6 】

デジタル映像信号変換回路 1 は、入力デジタル映像信号の各色信号（複数ビットの階調信号）について、各色信号の階調レベル（輝度レベル）とほぼ等しい平均階調レベルとなるように、所定数の複数フレーム（以下、適宜、フレーム群と称する）毎に 1 フレームの割合で上記各色信号よりビット数の少ない複数ビットの階調信号 S 1 0 1 に、残りのフレームでは 1 ビットの 2 値信号（0 または 1 のオン／オフ信号）S 1 0 2 に変換するものである。また、デジタル映像信号変換回路 1 は、変換後のデジタル映像信号を変換データ組合せ回路 3 に出力するようになっている。なお、各色信号から複数ビットの階調信号 S 1 0 1 への変換は、色信号の種類の数以上の数のフレーム毎に 1 フレームの割合で行われるようにな

っている。

【 0 0 2 7 】

フラグ信号生成回路 2 は、個々の画素信号を構成する複数の色信号のうち、1 つの色信号だけが複数ビットとなり、残りの色信号が 1 ビットとなるように、各色信号に対する階調信号 S 1 0 1 および 2 値信号 S 1 0 2 の割り当てを設定するためのフラグ信号 S 2 0 1 を生成し、フラグ信号 S 2 0 1 を変換データ組合せ回路 3 およびビット伸長回路 4 0 に出力するものである。フラグ信号生成回路 2 からビット伸長回路 4 0 へのフラグ信号 S 2 0 1 の出力は、後述するデータ伝送線 3 0 B を通して行われる。フラグ信号 S 2 0 1 のビット数は、個々の画素信号を構成する複数の色信号に対する階調信号 S 1 0 1 および 2 値信号 S 1 0 2 の割り当てのパターンの種類の数に応じて設定すればよい。例えば、個々の画素信号が 3 つの色信号で構成される場合には、各色信号に対する階調信号 S 1 0 1 および 2 値信号 S 1 0 2 の割り当てのパターンの種類は少なくとも 3 種類あるので、フラグ信号 S 2 0 1 のビット数は 2 ビットに設定される。

【 0 0 2 8 】

変換データ組合せ回路 3 は、フラグ信号 S 2 0 1 に基づいて、入力デジタル映像信号の個々の画素信号を構成する複数の色信号のうち、1 つの色信号だけが複数ビットとなり、残りの色信号が 1 ビットとなるように、各色信号に対して階調信号 S 1 0 1 および 2 値信号 S 1 0 2 を割り当て、得られたデジタル映像信号を伝送データ S 3 0 1 としてデータ伝送線 3 0 A に出力するものである。

【 0 0 2 9 】

階調信号 S 1 0 1 および 2 値信号 S 1 0 2 の割り当ては、例えば、色信号の種類数が n であり、フレーム群のフレーム数が色信号の種類数 n に等しい場合、次のように設定される。すなわち、1 つの画素信号を構成する n 種類の色信号（第 1 の色信号、第 2 の色信号、…、第 n の色信号）についてみると、フレーム群のフレーム数に等しい複数フレームのうち、最初のフレームでは第 1 の色信号だけが複数ビットの階調信号 S 1 0 1（他は 1 ビットの 2 値信号 S 1 0 2）となり、次のフレームでは第 2 の色信号だけが複数ビットの階調信号 S 1 0 1（他は 1 ビットの 2 値信号 S 1 0 2）となり、…、最後のフレームでは第 n の色信号だ

けが複数ビットの階調信号 S 1 0 1（他は 1 ビットの 2 値信号 S 1 0 2）となるように設定される。

【 0 0 3 0 】

また、例えば、色信号の種類数が n であり、フレーム群のフレーム数が色信号の種類数 n より多い場合、フレーム群のフレーム数に等しい複数フレームのうち、 n 番目のフレームまでは、フレーム群のフレーム数が色信号の種類数 n に等しい場合と同様に 1 つの色信号だけに複数ビットの階調信号 S 1 0 1 が割り当てられるが、 n 番目以降のフレームでは全ての色信号に 2 値信号が割り当てられる。ただし、 n 番目以降のフレームにおいて、全ての色信号を 1 ビットにすると、他のフレームとビット数が揃わなくなる。そのため、1 つの色信号（例えば、第 n の色信号）には複数ビットの 2 値信号が割り当てられ、他の色信号には 1 ビットの 2 値信号 S 1 0 2 が割り当てられる。

【 0 0 3 1 】

このようにして入力デジタル映像信号の個々の画素信号を構成する複数の色信号に対する階調信号 S 1 0 1 および 2 値信号 S 1 0 2 の割り当てを設定することで、個々の画素信号において複数の色信号に複数ビットが割り当てられることを回避でき、個々の画素信号の合計ビット数を最少化することができる。

【 0 0 3 2 】

複数本のデータ伝送線 3 0 A は、データ伝送線 3 0 A を伝送された伝送データ S 3 0 1 の各画素の情報を表す画素信号の 1 ビットずつをそれぞれ伝送する、すなわち、パラレル伝送するものである。複数本のデータ伝送線 3 0 B は、フラグ信号 S 2 0 1 の 1 ビットをそれぞれ伝送するものである。

【 0 0 3 3 】

ビット伸長回路 4 0 は、データ伝送線 3 0 A を伝送された伝送データ S 3 0 1 の個々の画素信号の各ビットを、伝送されたフラグ信号 S 2 0 1 に基づいて各色信号に割り当てるとともに、個々の画素信号における各色信号のビット数が互いに等しくなるように、1 ビットが割り当てられた色信号のみを複数ビットが割り当てられた色信号のビット数と等しくなるようにビット伸長するものである。

【 0 0 3 4 】

ここで、フラグ信号生成回路 2 の構成を、図 2 に基づいてさらに詳細に説明する。

【 0 0 3 5 】

まず、フラグ信号生成回路 2 は、ドットカウンタ 2 1、ラインカウンタ 2 2、フレームカウンタ 2 3 および組合せ回路 2 4 を有している。

【 0 0 3 6 】

ドットカウンタ 2 1 には、データクロック信号 C L O C K および水平同期信号 H s y n c が入力される。ドットカウンタ 2 1 は、データクロック信号 C L O C K の 1 周期毎にカウント値 C 1 0 1 を 1 ずつカウントアップし、そのカウント値 C 1 0 1 を組合せ回路 2 4 に出力するようになっている。また、ドットカウンタ 2 1 は、水平同期信号 H s y n c の周期毎に、そのカウント値 C 1 0 1 をリセットするようになっている。したがって、カウント値 C 1 0 1 は、個々のデータ伝送線 3 0 A を伝送されている伝送データの、1 走査線中における水平位置を表している。

【 0 0 3 7 】

ラインカウンタ 2 2 には、水平同期信号 H s y n c および垂直同期信号 V s y n c が入力される。ラインカウンタ 2 2 は、水平同期信号 H s y n c の 1 周期毎にカウント値 C 2 0 1 を 1 ずつカウントアップし、そのカウント値 C 2 0 1 を組合せ回路 2 4 に出力するようになっている。また、ラインカウンタ 2 2 は、垂直同期信号 V s y n c の周期毎に、そのカウント値 C 2 0 1 を 1 にリセットするようになっている。したがって、カウント値 C 2 0 1 は、個々のデータ伝送線 3 0 A を伝送されている伝送データが現在のフレームの何番目の走査線であるかを表している。

【 0 0 3 8 】

フレームカウンタ 2 3 には、垂直同期信号 V s y n c が入力される。フレームカウンタ 2 3 は、垂直同期信号 V s y n c の 1 周期毎にカウント値 C 3 0 1 を 1 ずつカウントアップし、そのカウント値 C 3 0 1 を組合せ回路 2 4 に出力するようになっている。また、フレームカウンタ 2 3 は、1 つの色信号が複数ビットの階調信号 S 1 0 1 で表現されるフレーム周期毎に、そのカウント値 C 3 0 1 をリ

セットするようになっている。例えば、1つの色信号が複数ビットの階調信号 S 1 0 1 で表現されるフレーム周期が、4 フレーム周期、すなわち、垂直同期信号 V s y n c の周期の 4 倍であれば、フレームカウンタ 2 3 は、4 フレーム周期毎に、そのカウント値 C 3 0 1 をリセットする。したがって、カウント値 C 3 0 1 は、データ伝送線 3 0 A を伝送されている伝送データが、1つの色信号が複数ビットの階調信号 S 1 0 1 で表現されるフレーム周期のうち、何番目のフレームであるかを表している。

【 0 0 3 9 】

なお、これらのカウンタ 2 1 ~ 2 3 は、いずれもバイナリカウンタで構成され、多ビットのカウント値 C 1 0 1 ~ C 1 0 3 を組合せ回路 2 4 に出力するようになっている。

【 0 0 4 0 】

組合せ回路 2 4 は、上記カウント値 C 1 0 1、C 2 0 1、C 3 0 1 が入力され、そのカウント値を組合せることによって前記フラグ信号 S 2 0 1 を決定し、ビット伸長回路 4 0 へ出力する。

【 0 0 4 1 】

次に、上記構成のデジタル映像信号伝送装置におけるデジタル映像信号の伝送方法について説明する。

【 0 0 4 2 】

まず、デジタル映像信号がビット圧縮回路 5 0 のデジタル映像信号変換回路 1 に入力されると、デジタル映像信号変換回路 1 において、デジタル映像信号の個々の画素信号を構成する各色信号（複数ビットの階調信号）が、各色信号の階調レベル（輝度レベル）とほぼ等しい平均階調レベルとなるように、複数フレーム毎に 1 フレームの割合で上記各色信号よりビット数の少ない複数ビットの階調信号 S 1 0 1 に、残りのフレームでは 1 ビットの 2 値信号（0 または 1 のオン／オフ信号） S 1 0 2 に変換される。

【 0 0 4 3 】

その後、変換により得られた複数フレームの複数ビットの階調信号 S 1 0 1 と 1 ビットの 2 値信号 S 1 0 2 とが、デジタル映像信号変換回路 1 から変換データ

組合せ回路 3 に出力される。

【 0 0 4 4 】

フラグ信号生成回路 2 では、入力される同期信号により、前記複数ビットからなる階調信号 S 1 0 1 と 1 ビットの 2 値信号 S 1 0 2 を、個々の画素信号を構成する複数の色信号（隣り合う複数ドット）のうち、1 つの色信号（1 ドット）では複数ビットの階調信号 S 1 0 1、他の色信号（残りのドット）では 1 ビットの 2 値信号 S 1 0 2（または複数ビットの 2 値信号）に設定するためのフラグ信号 S 2 0 1 が生成される。フラグ信号 S 2 0 1 は、変換データ組合せ回路 3 に出力されるとともに、データ伝送線 3 0 B を通してビット伸長回路 4 0 に出力される。

【 0 0 4 5 】

変換データ組合せ回路 3 には、デジタル映像信号変換回路 1 より出力された前記複数ビットからなる階調信号 S 1 0 1 と 1 ビットの 2 値信号 S 1 0 2 と、フラグ信号生成回路 2 から出力されたフラグ信号 S 2 0 1 とが入力される。変換データ組合せ回路 3 では、前記フラグ信号 S 2 0 1 に応じて前記複数ビットからなる階調信号 S 1 0 1 と 1 ビットの 2 値信号 S 1 0 2 とを組合せることで、前記入力デジタル映像信号をビット圧縮し、伝送データ S 3 0 1 として、データ伝送線 3 0 A を通してビット伸長回路 4 0 に出力する。

【 0 0 4 6 】

伝送データ S 3 0 1 に含まれる 1 つの画素の情報を表す画素信号は、1 ビット分ずつ複数のデータ伝送線 3 0 A に振り分けられてパラレル伝送される。

【 0 0 4 7 】

ビット伸長回路 4 0 には、データ伝送線 3 0 A を伝送された伝送データ S 3 0 1 と、データ伝送線 3 0 B を伝送されたフラグ信号 S 2 0 1 が入力される。ビット伸長回路 4 0 では、伝送データ S 3 0 1 が、変換データ組合せ回路 3 とは逆にフラグ信号 S 2 0 1 に応じてビット伸長され、得られたデジタル映像信号が出力デジタル映像信号として出力される。

【 0 0 4 8 】

以上のように構成されるデジタル映像信号伝送装置 1 0 0 において、図 3 で示

すようなRGBそれぞれ6ビット（64階調）、合計18ビットの入力デジタル映像信号を6ビットの伝送データS301に変換し、伝送データS301を、変換データ組合せ回路3での組み合わせのために生成される2ビットのフラグ信号S201とともにデータ伝送線30A・30Bを通して伝送する場合について説明する。また、ここでは、デジタル映像信号変換回路1において、入力デジタル映像信号が、4フレームに1フレームの割合で4ビットの階調信号S101に、残りのフレームでは1ビットの2値信号S102（または4ビットの2値信号）に変換され、変換データ組合せ回路3において、個々の画素信号を構成する3つの色信号R、G、B（隣り合うRGB3ドット）のうち、1つの色信号（1ドット）に4ビットの階調信号S101（または4ビットの2値信号）が、残りの色信号（残りのドット）には1ビットの2値信号S102が割り当てられる場合について説明する。

【0049】

デジタル映像信号変換回路1では、入力デジタル映像信号の個々の画素信号を構成する6ビットの色信号が、各色信号の階調レベルとほぼ等しい平均階調レベルとなるように、4フレーム毎に1フレームの割合で4ビットの階調信号S101に、残りのフレームでは1ビットの2値信号S102に変換される。

【0050】

このデジタル映像信号変換回路1において用いられる、入力デジタル映像信号の個々の画素信号を構成する色信号を、各色信号の階調レベルとほぼ等しい平均階調レベルとなるように4フレームの色信号に変換する変換処理は、例えば、表1・2に示す変換テーブルに従って行われる。

【0051】

【表1】

入力デジタル 画像信号 の階調	入力デジタル 画像信号の 画素信号	データ変換後の4フレーム				データ変換 後の 4フレーム の平均階調
		第1フ レーム	第2フ レーム	第3フ レーム	第4フ レーム	
0 / 63	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0	0	0	0	0 / 60
1 / 63	0 0 0 0 0 1	0 0 0 0	0	0	0	0 / 60
2 / 63	0 0 0 0 1 0	0 0 0 0	0	0	0	0 / 60
3 / 63	0 0 0 0 1 1	0 0 0 0	0	0	0	0 / 60
4 / 63	0 0 0 1 0 0	0 0 0 1	0	0	0	1 / 60
5 / 63	0 0 0 1 0 1	0 0 1 0	0	0	0	2 / 60
6 / 63	0 0 0 1 1 0	0 0 1 1	0	0	0	3 / 60
7 / 63	0 0 0 1 1 1	0 1 0 0	0	0	0	4 / 60
8 / 63	0 0 1 0 0 0	0 1 0 1	0	0	0	5 / 60
9 / 63	0 0 1 0 0 1	0 1 1 0	0	0	0	6 / 60
10 / 63	0 0 1 0 1 0	0 1 1 1	0	0	0	7 / 60
11 / 63	0 0 1 0 1 1	1 0 0 0	0	0	0	8 / 60
12 / 63	0 0 1 1 0 0	1 0 0 1	0	0	0	9 / 60
13 / 63	0 0 1 1 0 1	1 0 1 0	0	0	0	10 / 60
14 / 63	0 0 1 1 1 0	1 0 1 1	0	0	0	11 / 60
15 / 63	0 0 1 1 1 1	1 1 0 0	0	0	0	12 / 60
16 / 63	0 1 0 0 0 0	1 1 0 1	0	0	0	13 / 60
17 / 63	0 1 0 0 0 1	1 1 1 0	0	0	0	14 / 60
18 / 63	0 1 0 0 1 0	1 1 1 1	0	0	0	15 / 60
19 / 63	0 1 0 0 1 1	0 0 0 1	1	0	0	16 / 60
20 / 63	0 1 0 1 0 0	0 0 1 0	1	0	0	17 / 60
21 / 64	0 1 0 1 0 1	0 0 1 1	1	0	0	18 / 60
22 / 63	0 1 0 1 1 0	0 1 0 0	1	0	0	19 / 60
23 / 63	0 1 0 1 1 1	0 1 0 1	1	0	0	20 / 60
24 / 63	0 1 1 0 0 0	0 1 1 0	1	0	0	21 / 60
25 / 63	0 1 1 0 0 1	0 1 1 1	1	0	0	22 / 60
26 / 63	0 1 1 0 1 0	1 0 0 0	1	0	0	23 / 60
27 / 63	0 1 1 0 1 1	1 0 0 1	1	0	0	24 / 60
28 / 63	0 1 1 1 0 0	1 0 1 0	1	0	0	25 / 60
29 / 63	0 1 1 1 0 1	1 0 1 1	1	0	0	26 / 60
30 / 63	0 1 1 1 1 0	1 1 0 0	1	0	0	27 / 60
31 / 63	0 1 1 1 1 1	1 1 0 1	1	0	0	28 / 60

【0052】

【表 2】

入力デジタル 画像信号 の階調	入力デジタル 画像信号の 画素信号	データ変換後の 4 フレーム				データ変換 後の 4 フレーム の平均階調
		第 1 フ レーム	第 2 フ レーム	第 3 フ レーム	第 4 フ レーム	
3 2 / 6 3	1 0 0 0 0 0	1 1 1 0	1	0	0	2 9 / 6 0
3 3 / 6 3	1 0 0 0 0 1	1 1 1 1	1	0	0	3 0 / 6 0
3 4 / 6 3	1 0 0 0 1 0	0 0 0 1	1	1	0	3 1 / 6 0
3 5 / 6 3	1 0 0 0 1 1	0 0 1 0	1	1	0	3 2 / 6 0
3 6 / 6 3	1 0 0 1 0 0	0 0 1 1	1	1	0	3 3 / 6 0
3 7 / 6 3	1 0 0 1 0 1	0 1 0 0	1	1	0	3 4 / 6 0
3 8 / 6 3	1 0 0 1 1 0	0 1 0 1	1	1	0	3 5 / 6 0
3 9 / 6 3	1 0 0 1 1 1	0 1 1 0	1	1	0	3 6 / 6 0
4 0 / 6 3	1 0 1 0 0 0	0 1 1 1	1	1	0	3 7 / 6 0
4 1 / 6 3	1 0 1 0 0 1	1 0 0 0	1	1	0	3 8 / 6 0
4 2 / 6 3	1 0 1 0 1 0	1 0 0 1	1	1	0	3 9 / 6 0
4 3 / 6 3	1 0 1 0 1 1	1 0 1 0	1	1	0	4 0 / 6 0
4 4 / 6 3	1 0 1 1 0 0	1 0 1 1	1	1	0	4 1 / 6 0
4 5 / 6 3	1 0 1 1 0 1	1 1 0 0	1	1	0	4 2 / 6 0
4 6 / 6 3	1 0 1 1 1 0	1 1 0 1	1	1	0	4 3 / 6 0
4 7 / 6 3	1 0 1 1 1 1	1 1 1 0	1	1	0	4 4 / 6 0
4 8 / 6 3	1 1 0 0 0 0	1 1 1 1	1	1	0	4 5 / 6 0
4 9 / 6 3	1 1 0 0 0 1	0 0 0 1	1	1	1	4 6 / 6 0
5 0 / 6 3	1 1 0 0 1 0	0 0 1 0	1	1	1	4 7 / 6 0
5 1 / 6 3	1 1 0 0 1 1	0 0 1 1	1	1	1	4 8 / 6 0
5 2 / 6 3	1 1 0 1 0 0	0 1 0 0	1	1	1	4 9 / 6 0
5 3 / 6 4	1 1 0 1 0 1	0 1 0 1	1	1	1	5 0 / 6 0
5 4 / 6 3	1 1 0 1 1 0	0 1 1 0	1	1	1	5 1 / 6 0
5 5 / 6 3	1 1 0 1 1 1	0 1 1 1	1	1	1	5 2 / 6 0
5 6 / 6 3	1 1 1 0 0 0	1 0 0 0	1	1	1	5 3 / 6 0
5 7 / 6 3	1 1 1 0 0 1	1 0 0 1	1	1	1	5 4 / 6 0
5 8 / 6 3	1 1 1 0 1 0	1 0 1 0	1	1	1	5 5 / 6 0
5 9 / 6 3	1 1 1 0 1 1	1 0 1 1	1	1	1	5 6 / 6 0
6 0 / 6 3	1 1 1 1 0 0	1 1 0 0	1	1	1	5 7 / 6 0
6 1 / 6 3	1 1 1 1 0 1	1 1 0 1	1	1	1	5 8 / 6 0
6 2 / 6 3	1 1 1 1 1 0	1 1 1 0	1	1	1	5 9 / 6 0
6 3 / 6 3	1 1 1 1 1 1	1 1 1 1	1	1	1	6 0 / 6 0

【 0 0 5 3 】

表 1・2 に示す変換テーブルの例は、入力デジタル映像信号の個々の画素信号を構成する 6 ビットの色信号を、フレーム群の第 1 フレームの色信号を表す 4 ビットの階調信号 $S101$ と、残りの第 2～第 4 フレームの色信号を表す 0 または 1 の値をとる 1 ビットの 2 値信号 $S102$ とにデータ変換する例を示している。

【 0 0 5 4 】

表 1・2 に示す通り、4 ビットの階調信号 $S101$ と 1 ビットの 2 値信号 $S102$ とで 4 フレームを用いて階調表現した場合、4 フレーム分の平均として表現される階調は、4 ビットの階調信号 $S101$ で表現できる階調レベルが $0/15$ 、 $1/15$ 、…、 $14/15$ 、 $15/15$ であることから、 $0/60$ 階調から $60/60$ 階調であり、データ変換後の階調数は 61 階調である。そのため、入力デジタル映像信号の個々の画素信号を構成する 6 ビットの色信号の階調数 64 階調と比較して、3 階調分の不足が発生してしまう。そこで、この例においては、“000000” ($0/63$ 階調) から “000011” ($3/63$ 階調) までの 4 階調の入力信号（入力デジタル映像信号の個々の画素信号を構成する 6 ビットの色信号）を、同一階調、すなわち、 $0/60$ 階調を平均として表す 4 フレーム分のデジタル映像信号にデータ変換している。これにより、特に 0 階調に近い階調ではデータ変換により最大で $3/63$ 階調まで階調が低下するが、この程度の階調の変化は特に問題にはならない。

【 0 0 5 5 】

また、“000100” ($4/63$ 階調) 以降の入力データに関しては、入力データの階調レベルが $1/63$ 階調上がる毎に、データ変換後の 4 フレーム分のデジタル映像信号の平均階調レベルが $1/60$ 階調上がるように設定している。

【 0 0 5 6 】

例えば、入力データのある画素信号の 3 つの色信号が全て “010010” であった場合、1 つのフレームにおいては、 $15/15$ 階調の 4 ビットの階調信号 $S101$ に、残りのフレームにおいては、“0” を表す 1 ビットの 2 値信号 $S102$ （オフ信号、 $0/15$ 階調と等価）にデータ変換され、4 フレーム平均で考えると $15/60$ 階調となる。そして、上記の画素信号を構成する 3 つの色信号

が“010010”から“010011”へと変化し1/63階調上がった場合、第1のフレームにおいては、1/15階調の4ビットの階調信号S101に、第2のフレームにおいては、“1”を表す1ビットの2値信号S102（オン信号、15/15階調と等価）に、残りのフレームにおいては、“0”を表す1ビットの2値信号S102（オフ信号）にデータ変換され、4フレーム平均で考えると16/60階調となり、データ変換後の階調が1/60階調上がっていることが分かる。

【0057】

なお、前記3階調分の不足が発生しないために、フレーム数はそのまま、4ビットの階調信号S101に代えて5ビットの階調信号S101を用い、5ビットの階調信号S101と1ビットの2値信号S102とで4フレームを用いて階調表現してもよい。この場合、125段階の階調を表現することができる。そのため、変換後のデジタル映像信号の4フレーム分の階調レベルの平均が入力デジタル映像信号の階調レベルとほぼ等しくなるように、前記入力デジタル映像信号の64階調をこのデータ変換後の125階調のうちの64階調分に割り当てれば、入力データの階調をより誤差の少ない形で近似的に表現することができる。

【0058】

以上のように、階調信号S101のビット数を1ビット増やすことで、入力デジタル映像信号の階調をより誤差の少ない形で近似的に表現することができる。

【0059】

次に、フラグ信号生成回路2において、4ビットの階調信号S101および1ビットの2値信号S102にデータ変換されたデジタル映像信号（RGBデータ）を、個々の画素信号を構成する3つの色信号R、G、B（隣り合うRGB3ドット）に割り当てるための2ビットのフラグ信号S201が生成される。このフラグ信号S201は、個々の画素信号を構成する3つの色信号R、G、Bのうち、1つの色信号（1ドット）に4ビットの階調信号S101（または4ビットの2値信号）、残り2つの色信号（残りのドット）に1ビットの2値信号S102を設定するようになっている。

【0060】

この2ビットのフラグ信号S 2 0 1の生成方法について、表3および図4を用いてさらに詳細に説明する。

【0 0 6 1】

【表3】

フラグ信号		R	G	B
0	0	4ビット	1ビット	1ビット
0	1	1ビット	4ビット	1ビット
1	0	1ビット	1ビット	4ビット
1	1	1ビット	1ビット	4ビット*

(ただし、「4ビット*」は2値信号)

【0 0 6 2】

表3は、フラグ信号S 2 0 1の値によって指示される、伝送データS 3 0 1における個々の画素信号を構成する各6ビットの色信号R、G、Bへの割り当ての一例を示したものである。

【0 0 6 3】

2ビットのフラグ信号S 2 0 1は、表3の1～3行目に示すように、1つの画素信号を構成する3つの色信号R、G、B（隣り合うRGB3ドット）のうちの1つの色信号（1ドット）が4ビットの階調信号S 1 0 1、残りの2つの色信号（残りの2ドット）が1ビットの2値信号S 1 0 2となるように、各画素の情報を表す6ビットの画素信号を色信号R、G、Bに割り当てることを指示するものである。したがって、フラグ信号S 2 0 1は、4ビットの階調信号S 1 0 1を色信号Rに割り当てることを指示する値“0 0”、4ビットの階調信号S 1 0 1を色信号Gに割り当てることを指示する値“0 1”、4ビットの階調信号S 1 0 1を色信号Bに割り当てることを指示する値“1 0”の3つの値をとりうるようになっている。

【0 0 6 4】

ただし、この場合、フレーム群のフレーム数（＝4）が色信号の数（＝3）より多いので、1つの画素についてみると、いずれの色信号についても4ビットの階調信号S 1 0 1が割り当てられないフレームが存在する。すなわち、1つの画

素信号についてみると、フレーム群を構成する4フレームのうち、3つのフレームでは色信号R、G、Bのいずれか1つに4ビットの階調信号S101が割り当てられ、他の2つの色信号に1ビットの2値信号S102が割り当てられるが、1つのフレームでは色信号R、G、Bの全てに2値信号が割り当てられる。この色信号R、G、Bの全てが2値信号となる画素では、色信号R、G、Bの全てに1ビットの2値信号S102を割り当てると、他のフレームとビット数が合わなくなってしまう。そのため、この画素の色信号Bには、4ビットの階調信号S101ではなく、0/15階調あるいは15/15階調を表す4ビットの2値信号、すなわち、“0000”（0/15階調）および“1111”（15/15階調）のいずれかの値をとる4ビット信号が割り当てられるようになっている。そのため、フラグ信号S201は、表3に示すように、色信号RおよびGに1ビットの2値信号S102を割り当て、色信号Bに4ビットの2値信号を割り当てる値“11”もとりにうようになっている。

【0065】

次に、フラグ信号S201が、フレーム1～フレーム4の4つのフレームにおける隣接4画素に対して、図3で示した4つの設定値に従って、図4に示すように設定される。フラグ信号S201は、個々の画素信号を構成する3つの色信号R、G、Bが、4フレームのうち、1フレームで4ビットの階調信号S101になり、残りのフレームで1ビットの2値信号S102または4ビットの2値信号になり、かつ、個々の画素信号を構成する3つの色信号RGBのうち、1つだけが4ビットの階調信号S101または4ビットの2値信号になり、残りの2つが1ビットの2値信号S102になるように設定される。つまり、フラグ信号S201の設定値は、1つの画素信号についてみると1つのフレーム群を構成する4フレームの間で互いに異なるようになっている。

【0066】

また、この例では、フラグ信号S201の設定値、すなわち、個々の画素信号を構成する複数の色信号に対する階調信号S101および2値信号S102の割り当てが、隣り合う4画素の間で互いに異なるようになっている。言い換えると、フラグ信号S201は、隣り合う4画素のうち、1画素においては4ビットの

階調信号 S 1 0 1 に、残りの画素においては 1 ビットの 2 値信号 S 1 0 2 または 4 ビットの 2 値信号になるように、各フレームの各画素に対して設定されている。具体的には、隣り合う 4 画素において、1 つの画素においては 4 ビットの階調信号 S 1 0 1 が R にのみ割り当てられ、他の 1 つの画素においては 4 ビットの階調信号 S 1 0 1 が G にのみ割り当てられ、さらに他の 1 つの画素においては 4 ビットの階調信号 S 1 0 1 が B にのみ割り当てられ、残り 1 つの画素においては全ての色信号に 2 値信号が割り当てられる。ただし、残り 1 つの画素においては、他の画素とビット数を揃えるために、1 つの色信号 (B) に 4 ビットの 2 値信号が割り当てられ、他の色信号 (R、G) に 1 ビットの 2 値信号 S 1 0 2 が割り当てられている。

【 0 0 6 7 】

このように隣り合う 4 画素の間でフラグ信号 S 2 0 1 を異なる値に設定しているのは、次の理由からである。例えば、フラグ信号 S 2 0 1 の設定値を全ての画素で同一にした場合、出力映像の細かな階調変化の位相が隣り合う全画面で同一となる。そのため、この階調変化が人間の目にちらつきとして知覚される可能性がある。それに対し、この例のように隣り合う 4 画素の間でフラグ信号 S 2 0 1 を異なる値に設定すると、出力映像の細かな階調変化の位相が隣り合う 4 画素の間でずれるので、出力映像の細かな階調変化が、人間の目にちらつきとして知覚されにくくなる。

【 0 0 6 8 】

なお、出力映像の細かな階調変化が人間の目にちらつきとして知覚されにくい場合、例えば、フレーム周波数が高い場合には、1 つのフレームの全ての画素のフラグ信号 S 2 0 1 を同一に設定しても構わない。

【 0 0 6 9 】

図 4 に示す設定の場合、フラグ信号生成回路 2 におけるフラグ信号 S 2 0 1 の設定は、例えば、次のようにして行われる。

【 0 0 7 0 】

まず、各画素を、ドットカウンタ 2 1 のカウント値 C 1 0 1 が奇数でラインカウンタ 2 2 のカウント値 C 2 0 1 も奇数の場合は画素 (X 1, Y 1) に、ドット

カウンタ 2 1 のカウント値 $C 1 0 1$ が偶数でラインカウンタ 2 2 のカウント値 $C 2 0 1$ が奇数の場合は画素 $(X 2, Y 1)$ に、ドットカウンタ 2 1 のカウント値 $C 1 0 1$ が奇数でラインカウンタ 2 2 のカウント値 $C 2 0 1$ が偶数の場合は画素 $(X 1, Y 2)$ に、ドットカウンタ 2 1 のカウント値 $C 1 0 1$ が偶数でラインカウンタ 2 2 のカウント値 $C 2 0 1$ も偶数の場合は $(X 2, Y 2)$ に割り当てる。

【 0 0 7 1 】

ここで、画素 $(X 1, Y 1)$ に相当する、ドットカウンタ 2 1 のカウント値 $C 1 0 1$ が奇数でラインカウンタ 2 2 のカウント値 $C 2 0 1$ も奇数の画素の場合、フラグ信号 $S 2 0 1$ を、フレーム 1 では “1 0” に、フレーム 2 では “0 1” に、フレーム 3 では “0 0” に、フレーム 4 では “1 1” に設定する。また、画素 $(X 2, Y 1)$ に相当する、ドットカウンタ 2 1 のカウント値 $C 1 0 1$ が偶数でラインカウンタ 2 2 のカウント値 $C 2 0 1$ が奇数の画素の場合、フラグ信号 $S 2 0 1$ を、フレーム 1 では “1 1” に、フレーム 2 では “1 0” に、フレーム 3 では “0 1” に、フレーム 4 では “0 0” に設定すればよい。その他の画素についても、同様に設定していけば、図 4 に示すようなフラグ信号 $S 2 0 1$ が生成される。さらに、画素数が m 行 \times n 列 (m, n は、どちらも 2 より大きい整数) と大きくなった場合でも、2 行 \times 2 列の単位で上記の 2 行 \times 2 列の場合と同様の設定を行うことにより、フラグ信号 $S 2 0 1$ を生成することができる。

【 0 0 7 2 】

変換データ組合せ回路 3 では、4 フレームの個々の画素信号を構成する色信号 R, G, B に対して、図 4 に示すフラグ信号 $S 2 0 1$ の値に従い、表 3 に示す色信号 R, G, B へのビット数の割り当てを参照して、複数ビットの階調信号 $S 1 0 1$ と 1 ビットの 2 値信号 $S 1 0 2$ とを色信号 R, G, B に割り当てる。これにより、4 フレームの個々の画素信号を構成する色信号 R, G, B のビット数は、図 5 に示すようになる。

【 0 0 7 3 】

図 5 に示す通り、伝送データ $S 3 0 1$ では、個々の画素信号を構成する 3 つの色信号 R, G, B (隣り合う $R G B$ 3 ドット) のうち、1 つの色信号 (1 ドット) が 4 ビットの階調信号 $S 1 0 1$ (または 4 ビットの 2 値信号)、残りの色信号

(残りのドット) が 1 ビットの 2 値信号 S 1 0 2 に設定されている。したがって、個々の画素信号は全て、6 ビットの信号になっている。

【 0 0 7 4 】

個々の画素信号を構成する色信号 R、G、B のビット数も、4 フレームに 1 フレームの割合で 4 ビットの階調信号 S 1 0 1 に設定され、残りのフレームでは 1 ビットの 2 値信号 S 1 0 2 に設定されている。

【 0 0 7 5 】

ただし、前述で説明したとおり、フラグ信号 S 2 0 1 が “ 1 1 ” であるとき、B には、0 / 1 5 階調あるいは 1 5 / 1 5 階調を表す 4 ビットの 2 値信号が設定されるため、B にのみ 4 フレームに 2 度、4 ビットの信号が設定されるが、そのうちの 1 度は 4 ビットの 2 値信号 (0 / 1 5 階調あるいは 1 5 / 1 5 階調を表す オン / オフ信号) が設定される。そのため、B も、R、G と同様に 4 フレームに 1 度、4 ビットの階調信号 S 1 0 1 が設定される。

【 0 0 7 6 】

また、デジタル映像信号変換回路 1 において表 1 ・ 2 で示すデータ変換を行い、変換データ組合せ回路 3 において図 5 で示すように R G B に階調信号 S 1 0 1 および 2 値信号 S 1 0 2 を割り当てる場合において、例えば、入力デジタル映像信号の各画素信号の R G B 全てが “ 0 1 1 1 1 0 ”、すなわち、入力デジタル映像信号の色信号 R G B 全ての階調レベルが 3 0 / 6 3 階調であった場合、4 フレームの個々の画素信号を構成する色信号 R G B の階調レベルは、図 6 に示すように設定される。

【 0 0 7 7 】

すなわち、図 6 に示すように、個々の画素信号を構成する色信号 R、G、B それぞれにおいては、4 フレームに 1 度、1 2 / 1 5 階調の階調信号 S 1 0 1 が設定され、残りのフレームの 1 フレームにおいては、階調 1 を表す値 “ 1 ” の 2 値信号 S 1 0 2 (オン信号) が設定され、残りの 2 フレームにおいては、階調 0 を表す値 “ 0 ” の 2 値信号 S 1 0 2 (オフ信号) が設定されているので、4 フレーム平均の階調レベルは 2 7 / 6 0 階調となっている。

【 0 0 7 8 】

ただし、ここでも、色信号Bに関しては、4フレームのうち、2フレームにおいて4ビットのデータが設定されているが、この2フレームのうち、1フレームでは12/15階調の階調信号S101が、もう1フレームでは、0/15階調の4ビットの2値信号が設定されている。また、残りの2フレームにおいては、階調1を表す値“1”の2値信号S102（オン信号）と階調0を表す値“0”の2値信号S102（オフ信号）とが設定されている。したがって、色信号Bも、4フレーム平均の階調レベルは27/60階調となっている。

【0079】

また、個々の画素信号を構成する3つの色信号R、G、B（隣り合うRGB3ドット）のうち、1つの色信号（1ドット）が4ビットの階調信号S101（または4ビットの2値信号）に、残りの色信号（残りのドット）が1ビットの2値信号S102に設定される。

【0080】

次に、ビット伸長回路40において、伝送データS301における個々の画素信号の6ビットが、伝送された2ビットのフラグ信号S201に基づいて各色信号に割り当てられるとともに、RGB各4ビットの出力デジタル映像信号にビット伸長される。ビット伸長回路40では、4ビットの階調信号が割り当てられた色信号をビット伸長せずそのまま4ビットの階調信号として用いる一方、1ビットの2値信号が割り当てられた色信号を4ビットの階調信号にビット伸長する。したがって、ビット伸長回路40は、6ビットの伝送データS301をRGB各4ビットの伸長データ12ビットにビット伸長する。

【0081】

ビット伸長回路40における6ビットの伝送データS301のビット伸長方法を図7に基づいて説明する。図7は、6ビットの伝送データS301として、図6に示すような4フレームの平均階調レベルが27/60階調であるデジタル映像信号がデータ伝送線30Aを通してビット伸長回路40に伝送された場合を示している。

【0082】

この場合、図7で示すとおり、フラグ信号S201が“00”のとき、12/

15階調を表す4ビットの階調信号である色信号Rは、そのまま4ビットの階調信号Rとして用いられ、値“1”の1ビット2値信号（オン信号）である色信号Gは、15/15階調を表す4ビットの信号にビット伸長され、値“0”の1ビット2値信号（オフ信号）である色信号Bも、0/15階調を表す4ビットの信号にビット伸長される。これらにより、6ビットの伝送データS301が、RGB各4ビットのデータにビット伸長される。また、ビット伸長回路40では、フラグ信号S201が他の値においても、4ビットの階調信号である色信号がそのまま4ビットの階調信号として用いられ、1ビットの2値信号である色信号が4ビットの信号にビット伸長されることにより、6ビットの伝送データS301が、RGB各4ビットの伸長データ12ビットにビット伸長される。

【0083】

ここで、図4～7の例において、出力デジタル映像信号（12ビットの伸長データ）の個々の画素の色信号R、G、B各々の階調レベルを4フレーム平均で考えると、いずれも27/60階調になっていることがわかる。

【0084】

例えば、左上の画素（X1，Y1）の色信号Rを見てみると、フレーム1では、フラグ信号S201が“10”であり、Rが1ビット信号“0”になるので、階調レベルは0である。また、フレーム2では、フラグ信号S201が“01”であり、Rが1ビット信号“0”になるので、階調レベルは0である。また、フレーム3では、フラグ信号S201が“00”であり、Rが4ビットの階調信号“1100”になるので、階調レベルは12/15階調となる。また、フレーム4では、フラグ信号S201が“11”であり、Rが1ビット信号“1”になるので、階調レベルは15/15階調となる。したがって、出力デジタル映像信号における左上の画素（X1，Y1）の色信号Rの4フレーム平均の階調レベルは、27/60階調になる。また、同様に、画素（X1，Y1）の色信号G、Bや、他の画素の色信号R、G、Bについても、4フレーム平均の階調レベルは、27/60階調になる。

【0085】

したがって、出力デジタル映像信号においても、4フレーム平均でみると、入

力デジタル映像信号の階調レベル（30／63階調）がほぼ維持されていることが分かる。

【0086】

以上のように、本実施形態に係るデジタル映像信号伝送装置では、図3で示されるようなRGB各6ビットからなるデジタル映像信号18ビットの各色信号RGBについて、各色信号RGBの階調レベルとほぼ等しい平均階調レベルとなるように、4フレーム毎に1フレームの割合で4ビットの階調信号S101に、残りの3フレームでは1ビットの2値信号（0または1を表す信号）S102に変換し、これら信号S101・S102の各フレームへの割り当てをフラグ信号S201に基づいて決定することにより6ビットの伝送データS301を生成する。

【0087】

本実施形態に係るデジタル映像信号伝送装置では、6ビットの伝送データS301に加えて、2ビットのフラグ信号S201を伝送することが必要になるが、ビット圧縮回路50におけるビット圧縮を行わない場合と比較すると、伝送するデータの1画素当たりのビット数が、RGB各6ビットの合計18ビットから、伝送データS301の6ビットとフラグ信号S201の2ビットとの合計8ビットにすることができる。したがって、合計10ビットのビット削減を実現することができる。したがって、データ伝送線に関しても、合計10本のデータ伝送線を削減できる。

【0088】

また、以上のように、本実施形態に係るデジタル映像信号伝送装置は、複数ビットからなるデジタル映像信号をビット圧縮し、ビット圧縮したデジタル映像信号をデータ伝送線（30A・30B）を通して伝送した後、伝送されたデジタル映像信号をビット伸長するデジタル映像信号伝送装置であって、前記複数ビットからなるデジタル映像信号を、複数フレームに1フレームの割合で複数ビットからなる階調信号S101に、残りのフレームでは0または1のオン／オフ信号1ビット（1ビットの2値信号S102）にデータ変換することで複数ビットからなるデジタル映像信号をビット圧縮するデジタル映像信号変換回路（変換手段）

1 と、データ変換された前記複数ビットからなる階調信号 S 1 0 1 および 1 ビットのオン／オフ信号を、隣り合う複数ドット（個々の画素信号を構成する複数の色信号）の内、1 ドット（1 つの色信号）では複数ビットからなる階調信号 S 1 0 1、残りのドット（他の色信号）では 1 ビットのオン／オフ信号に設定するために、同期信号を用いてフラグ信号 S 2 0 1 を生成するフラグ信号生成回路 2（生成手段）と、前記複数ビットからなる階調信号 S 1 0 1 と 1 ビットのオン／オフ信号を、前記フラグ信号 S 2 0 1 によって組合せることで、伝送データ S 3 0 1 とする変換データ組合せ回路（組合せ手段）3 と、前記伝送データ S 3 0 1 を変換前のデジタル映像信号と同等のデジタル映像信号に、前記フラグ信号 S 2 0 1 を用いてビット伸長するビット伸長回路（ビット伸長手段）4 0 とを備えている。

【 0 0 8 9 】

上記構成によれば、ビット圧縮したデジタル映像信号をデータ伝送線（3 0 A・3 0 B）を通して伝送した後、伝送されたデジタル映像信号をビット伸長するための手段を備えているので、データ伝送線の数进行少なくすることができる。そのため、前記デジタル映像信号のビット数が増加した場合でも、基板の大型化や不要輻射ノイズの削減をも実現することができる。

【 0 0 9 0 】

なお、上述した例では、デジタル映像信号伝送装置 1 0 0 に入力されるデジタル映像信号が R G B 各 6 ビットの合計 1 8 ビットのデジタル映像信号であったが、入力デジタル映像信号のビット数は任意のビット数に設定することが可能である。

【 0 0 9 1 】

また、出力デジタル映像信号の各色信号の 1 画素当たりのビット数は、出力デジタル映像信号の階調数が入力デジタル映像信号の階調数とほぼ等しくなるかあるいは十分に大きくなるように、また、映像を出力する映像表示装置に応じたビット数となるように、適宜設定すればよい。例えば、上述した例において、出力先の映像表示装置に R G B 各 6 ビットの合計 1 8 ビットのデジタル映像信号を入力することが要求される場合には、出力デジタル映像信号の各色信号の 1 画素当

たりのビット数を6ビットに変更しても構わない。この場合、出力デジタル映像信号の1画素当たりのビット数は入力デジタル映像信号の1画素当たりのビット数に等しいが、データ伝送線30A・30Bを伝送される信号の1画素当たりのビット数は、10ビットと、入力デジタル映像信号の1画素当たりのビット数に比べて十分に少なくなっている。

【0092】

また、上述した例では、フレーム群のフレーム数が4フレームであったが、フレーム群のフレーム数は、4フレームに限られるものではなく、任意に設定することができる。ただし、フレーム群に相当する期間、すなわち、色信号を複数ビットの階調信号に変換する周期があまり長くなると、1つのフレーム群の期間内での階調変化が人間の目に細かなちらつきとして知覚されてしまうおそれがある。そのため、フレーム群のフレーム数は、デジタル映像信号の1秒当たりのフレーム数や映像表示装置の特性等を考慮して、1つのフレーム群の期間内での階調変化が人間の目に細かなちらつきとして知覚されない程度の数に設定することがより好ましい。具体的には、例えば、デジタル映像信号の1秒当たりのフレーム数が30、映像表示装置がSTN液晶（超振れネマティック）型液晶表示装置であれば、1つのフレーム群のフレーム数が8以下であるとよい。

【0093】

また、本実施形態では、デジタル映像信号変換回路1において用いられる、入力デジタル映像信号の個々の画素信号を構成する各色信号から、フレーム群の個々の画素信号を構成する各色信号への変換において、フレーム群を構成する4つのフレームのビット数を、4ビット、1ビット、1ビット、1ビットと互いに異なるようにしていた。

【0094】

これに対し、フレーム群を構成する4つのフレームのビット数を全て等しいビット数にすることも考えられる。この場合には、個々の画素信号において全ての色信号のビット数が等しくなるので、フラグ信号生成回路2、変換データ組合せ回路3、データ伝送線30B、およびビット伸張回路40のいずれも省略することができる。

【 0 0 9 5 】

しかしながら、このように各フレームに割り当てるビット数を同一にした場合、例えば、前記のデジタル映像信号伝送装置 1 0 0 において、4 つのフレームに割り当てるビット数を全て 4 ビットに変更した場合、伝送される信号のビット数が 1 2 となる。そのため、必要なデータ伝送線の本数は 1 2 本であり、デジタル映像信号伝送装置 1 0 0 の場合（8 本）よりもデータ伝送線の本数が 4 本多くなってしまう。そのため、データ伝送線の本数を減らす効果が小さい。

【 0 0 9 6 】

これに対し、本発明に係るデジタル映像信号伝送装置 1 0 0 では、全ての色信号の 1 画素当たりのビット数が等しくなるように変換を行う場合と比較して、データ伝送路を伝送される信号の 1 画素当たりのビット数をより少なくすることができる。それゆえ、上記構成は、データ伝送路を伝送されるデジタル映像信号のデータ量をより一層少なくすることができる。特に、各画素の情報を表す複数ビットの信号を 1 ビットずつ複数のデータ伝送線に振り分けてパラレル伝送する場合には、データ伝送線の本数をより一層少なくすることができるので、基板や回路規模をより小さくすることができ、また、映像表示装置の消費電力や不要輻射ノイズをさらに削減することができる。

【 0 0 9 7 】

ここで、本発明に係るデジタル映像信号伝送装置 1 0 0 を備える映像表示装置を、図 8 に基づいて説明する。図 8 に示すように、デジタル映像信号を発生する信号源 6 0 および同期信号を生成する信号源 7 0 を備える伝送元装置 2 0 0 に対して前記のビット圧縮回路 5 0 を組み込み、デジタル映像信号を映像として表示する表示装置 8 0 を備える伝送先装置 3 0 0 に対してビット伸長回路 4 0 を組み込むことで、映像表示装置を構成することができる。

【 0 0 9 8 】

例えば、信号源 6 0 ・ 7 0 としてパーソナルコンピュータを備え、表示装置 8 0 として液晶パネルを備える映像表示装置に対してデジタル映像信号伝送装置 1 0 0 を使用する場合で考えてみると、ビット圧縮回路 5 0 をパーソナルコンピュータのコントロールボード等に組み込み、伝送先回路 3 0 0 としてビット伸長回

路 4 0 を液晶パネルの駆動用基板や駆動用ドライバに組み込むことで、デジタル映像信号伝送装置 1 0 0 を備える映像表示装置を構成することができる。

【 0 0 9 9 】

【発明の効果】

本発明のデジタル映像信号伝送装置は、以上のように、伝送しようとするデジタル映像信号の各色信号について、各色信号の階調レベルとほぼ等しい平均階調レベルとなるように、複数フレーム毎に 1 フレームの割合で上記各色信号よりビット数の少ない複数ビットの階調信号に、残りのフレームでは 1 ビットの 2 値信号に変換する変換手段と、個々の画素信号を構成する前記複数の色信号のうち、1 つの色信号だけが複数ビットとなり、残りの色信号が 1 ビットとなるように、各色信号に対する階調信号および 2 値信号の割り当てを設定するためのフラグ信号を生成するとともに、フラグ信号をデータ伝送路に出力するフラグ信号生成手段と、上記フラグ信号に基づいて、個々の画素信号を構成する前記複数の色信号のうち、1 つの色信号だけが複数ビットとなり、残りの色信号が 1 ビットとなるように、各色信号に対して階調信号および 2 値信号を割り当て、得られたデジタル映像信号をデータ伝送路に出力する信号設定手段と、伝送されたフラグ信号に基づいて、個々の画素信号を構成する複数の色信号のビット数が互いに等しくなるように、伝送されたデジタル映像信号をビット伸長するビット伸長手段とを備える構成である。

【 0 1 0 0 】

上記構成では、デジタル映像信号の画質をほとんど劣化させることなく、デジタル映像信号のビット数を少なくすることができる。それゆえ、上記構成は、伝送されるデジタル映像信号のデータ量を低減することができるという効果を奏する。特に、デジタル映像信号を 1 画素毎に 1 ビットずつ複数のデータ伝送線に振り分けてパラレル伝送する場合には、データ伝送線の数进行少なくすることができる。その結果、基板や回路規模をより小さくすることができ、また、映像表示装置の消費電力や不要輻射ノイズを低減することができるという効果を奏する。

【 0 1 0 1 】

さらに、上記構成では、全ての色信号の 1 画素当たりのビット数が等しくなる

ように変換を行う場合と比較して、データ伝送路を伝送される信号の1画素当たりのビット数をより少なくすることができる。それゆえ、上記構成は、データ伝送路を伝送されるデジタル映像信号のデータ量をより一層少なくすることができるという効果を奏する。特に、各画素の情報を表す複数ビットの信号を1ビットずつ複数のデータ伝送線に振り分けて平行伝送する場合には、データ伝送線の本数をより一層少なくすることができるので、基板や回路規模をより小さくすることができ、また、映像表示装置の消費電力や不要輻射ノイズをさらに削減することができるという効果が得られる。

【0102】

また、本発明の映像表示装置は、本発明のデジタル映像信号伝送装置を備えることを特徴としている。

【0103】

上記構成によれば、データ伝送路を伝送されるデジタル映像信号のデータ量を低減することができる映像表示装置を提供できるという効果が得られる。特に、デジタル映像信号を1ビットずつ複数のデータ伝送線に振り分けて平行伝送する場合に、基板や回路規模を小さく抑えることができるので、装置サイズの小さい映像表示装置を提供できるという効果が得られる。また、消費電力や不要輻射ノイズを削減することができるので、低消費電力であり、かつ、ノイズの少ない映像表示装置を提供できるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態に係るデジタル映像信号伝送装置の構成を示す概略ブロック図である。

【図2】

上記デジタル映像信号伝送装置が備えるフラグ信号生成回路の構成を示す概略ブロック図である。

【図3】

上記デジタル映像信号伝送装置における入力デジタル映像信号から、伝送信号（伝送データおよびフラグ信号）へのビット圧縮の一例を示す概略ブロック図で

ある。

【図 4】

本発明の実施形態における、4 フレーム期間内での隣接 4 画素の R G B に対するフラグ信号の設定例を示す図である。

【図 5】

本発明の実施形態における、4 フレーム期間内での隣接 4 画素の R G B に対するビット数の割り当ての一例を示す図である。

【図 6】

本発明の実施形態における、4 フレーム期間内での隣接 4 画素の R G B の階調レベルの一例を示す図である。

【図 7】

本発明の実施形態におけるビット伸長の方法を説明するための説明図である。

【図 8】

本発明の実施形態に係る映像表示装置の構成を示す概略ブロック図である。

【符号の説明】

- 1 デジタル映像信号変換回路（変換手段）
- 2 フラグ信号生成回路（フラグ信号生成手段）
- 3 変換データ組合せ回路（信号設定手段）
- 2 1 ドットカウンタ
- 2 2 ラインカウンタ
- 2 3 フレームカウンタ
- 2 4 組合せ回路
- 3 0 A データ伝送線（データ伝送路）
- 3 0 B データ伝送線（データ伝送路）
- 4 0 ビット伸長回路（ビット伸長手段）
- 5 0 ビット圧縮回路
- 6 0 信号源
- 7 0 信号源
- 8 0 表示装置

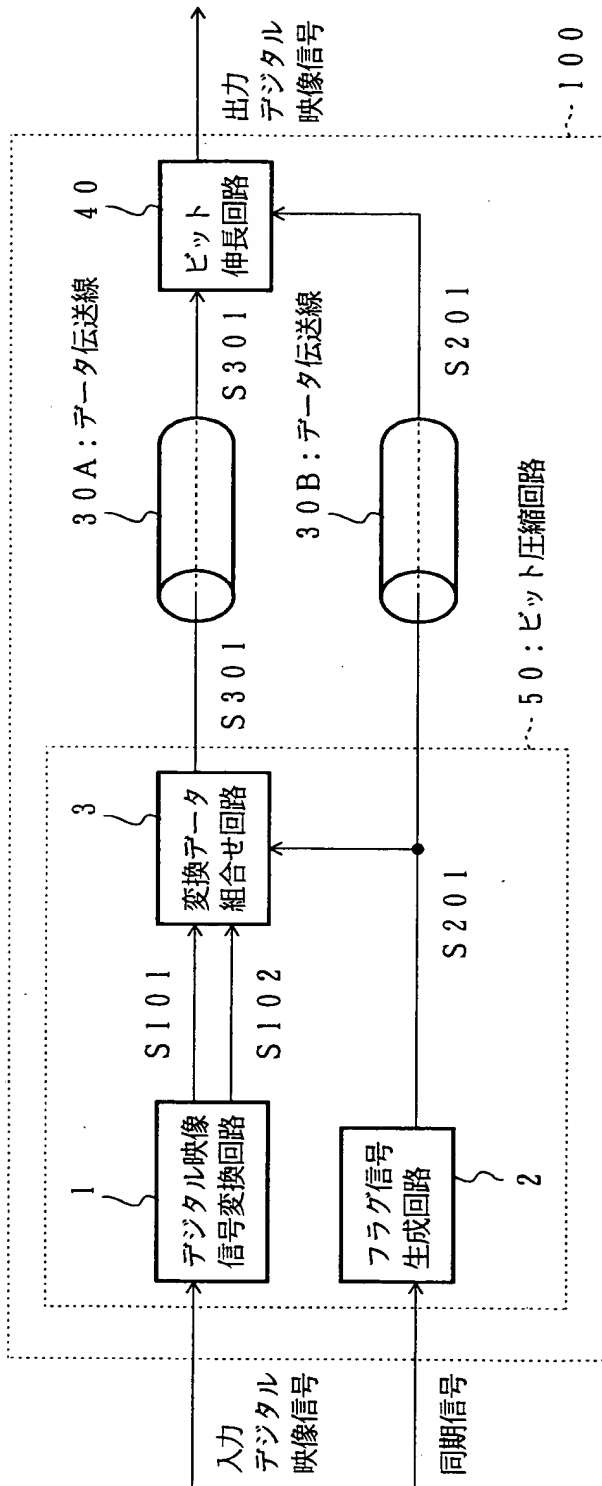
1 0 0 デジタル映像信号伝送装置

2 0 0 伝送元装置

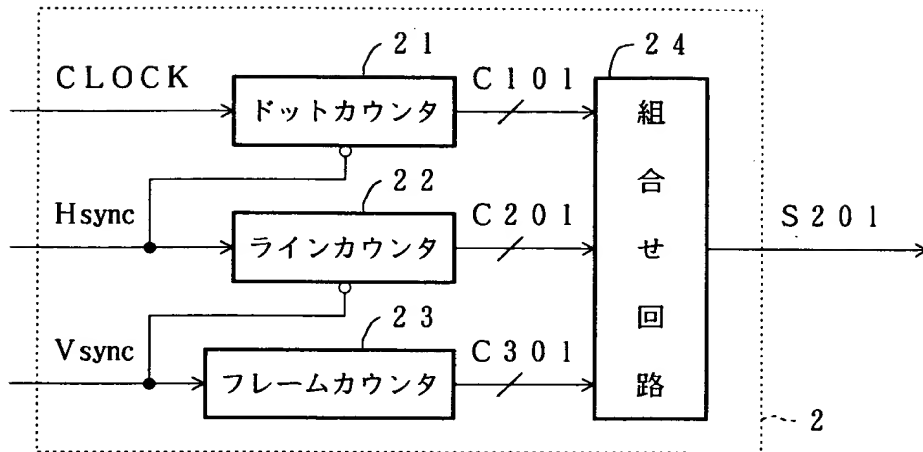
3 0 0 伝送先装置

【書類名】 図面

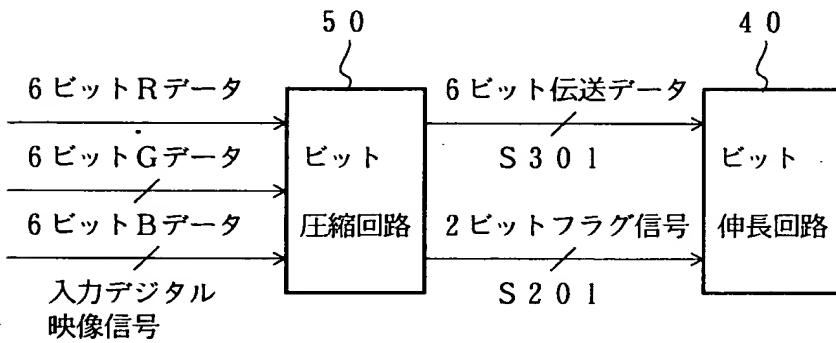
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

		(フラグ信号)			
		X 1	X 2	X 1	X 2
Y 1		1 0	1 1	0 1	1 0
Y 2		0 1	0 0	0 0	1 1
		〔フレーム 1〕		〔フレーム 2〕	
		X 1	X 2	X 1	X 2
Y 1		0 0	0 1	1 1	0 0
Y 2		1 1	1 0	1 0	0 1
		〔フレーム 3〕		〔フレーム 4〕	

【図 5】

(ビット数)

	X 1			X 2		
Y 1	1	1	4	1	1	4*
Y 2	1	4	1	4	1	1
	R	G	B	R	G	B

〔フレーム 1〕

	X 1			X 2		
Y 1	1	4	1	1	1	4
Y 2	4	1	1	1	1	4*
	R	G	B	R	G	B

〔フレーム 2〕

	X 1			X 2		
Y 1	4	1	1	1	4	1
Y 2	1	1	4*	1	1	4
	R	G	B	R	G	B

〔フレーム 3〕

	X 1			X 2		
Y 1	1	1	4*	4	1	1
Y 2	1	1	4	1	4	1
	R	G	B	R	G	B

〔フレーム 4〕

(ただし、4*は 2 値信号)

【図 6】

(階調レベル)

	X 1			X 2		
Y 1	0	0	12 / 15	1	0	0 / 15
Y 2	0	12 / 15	1	12 / 15	1	0
	R	G	B	R	G	B

【フレーム 1】

	X 1			X 2		
Y 1	0	12 / 15	1	0	0	12 / 15
Y 2	12 / 15	1	0	1	0	0 / 15
	R	G	B	R	G	B

【フレーム 2】

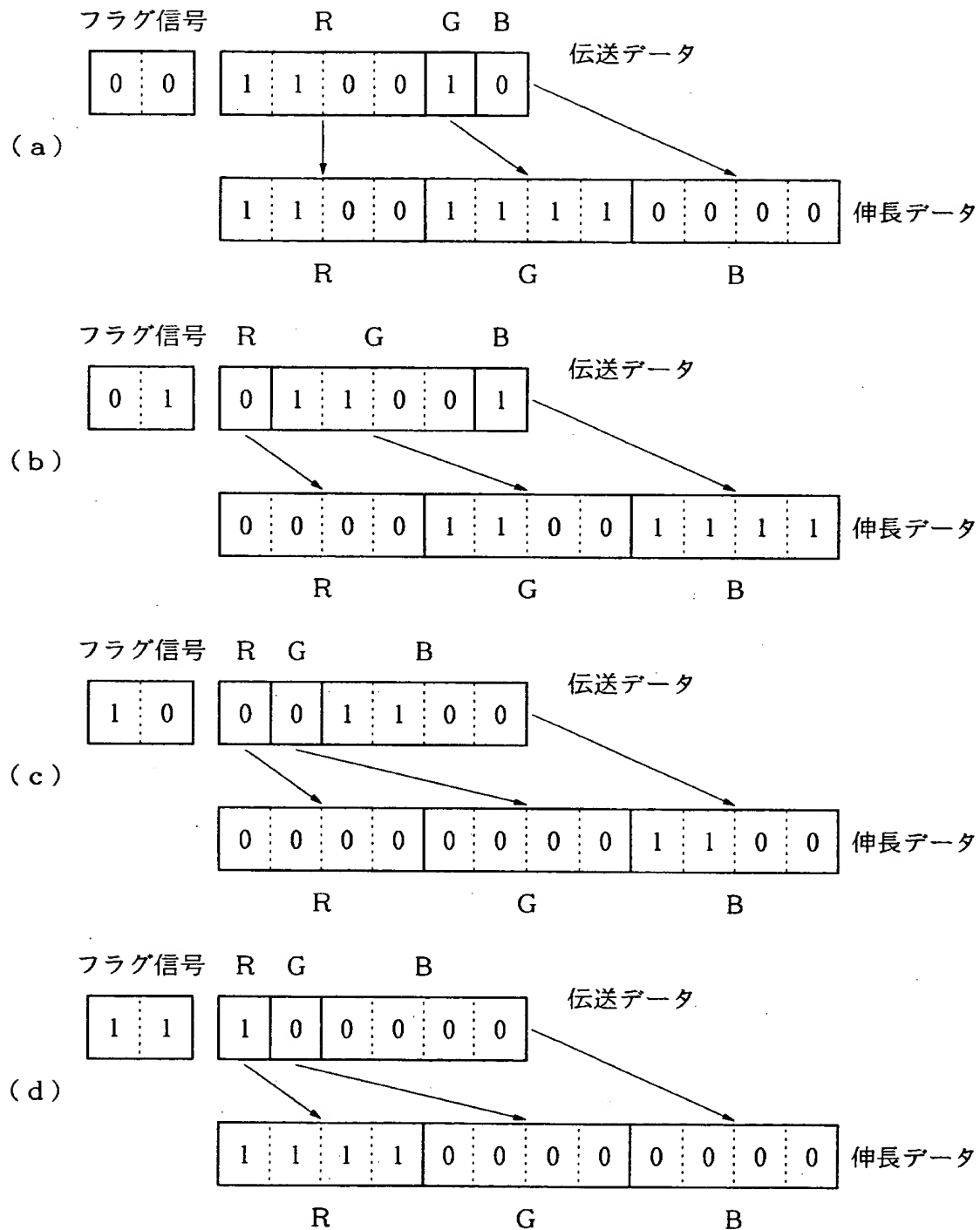
	X 1			X 2		
Y 1	12 / 15	1	0	0	12 / 15	1
Y 2	1	0	0 / 15	0	0	12 / 15
	R	G	B	R	G	B

【フレーム 3】

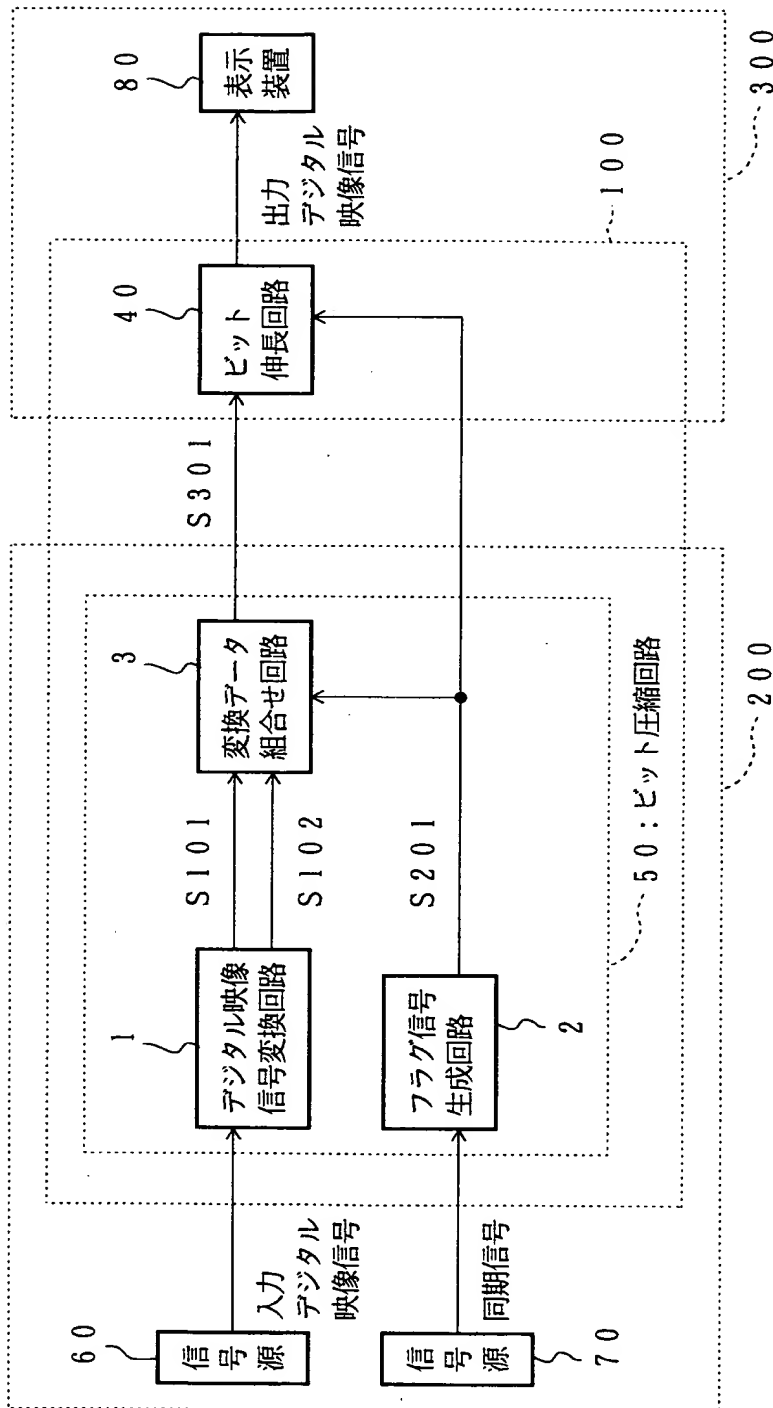
	X 1			X 2		
Y 1	1	0	0 / 15	12 / 15	1	0
Y 2	0	0	12 / 15	0	12 / 15	1
	R	G	B	R	G	B

【フレーム 4】

【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 データ伝送路を伝送されるデジタル映像信号のデータ量を低減できるデジタル映像信号伝送装置及び映像表示装置を提供する。

【解決手段】 入力デジタル映像信号の各色信号について、各色信号の階調レベルとほぼ等しい平均階調レベルとなるように、複数フレーム毎に1フレームの割合で複数ビットの信号S101に残りのフレームでは1ビットの信号S102に変換するデジタル映像信号変換回路1と、個々の画素信号において1つの色信号だけが複数ビット、残りの色信号が1ビットとなるように各色信号を設定するためのフラグ信号S201を生成するフラグ信号生成回路2と、フラグ信号S201に基づいて各色信号に信号S101・S102を割り当てる変換データ組合せ回路3と、フラグ信号S201に基づいて個々の画素信号において各色信号のビット数が互いに等しくなるようにデジタル映像信号S301をビット伸長するビット伸長回路40とを設ける。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 0 4 9]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号
氏 名 シャープ株式会社